

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-212285

(43)Date of publication of application : 15.08.1997

(51)Int.CI.

G06F 3/033  
G06F 3/037

(21)Application number : 08-019686

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 06.02.1996

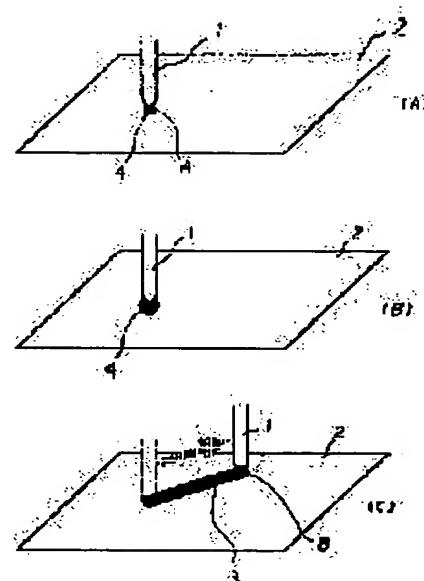
(72)Inventor : FUJITA KAZUYOSHI

## (54) HANDWRITING INPUT DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To input an image by handwriting by lightly setting up a dot or a line with optional thickness.

**SOLUTION:** An optional position A on the display screen of a display device 2 is pointed out by the pen tip of an input pen 1. The static state of the pen tip on the position A is checked by coordinate detection from a coordinate detection means. The static time is counted up by a counting means and the size (thickness) of a dot 4 on the position A is gradually increased every lapse of static time determined in the counting means. When the pen 1 is moved in a contact state on the screen of the display device 2, the moving locus of the pen 1 is detected by the coordinate detecting means to draw a line 3. The line 3 is drawn by the thickness determined by the static time of the pen 1. Since the thickness of a dot or a line can be optionally set up in accordance with the static time of the pen tip and a line is drawn by the set state, operation for setting up the thickness of an optional dot or line can be simplified.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 20.05.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>G06F 3/033  
3/037

識別記号

370

F I

G06F 3/033  
3/037A  
C

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全15頁)

(21) 出願番号

特願平8-19686

(22) 出願日

平成8年(1996)2月6日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 藤田 和良

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

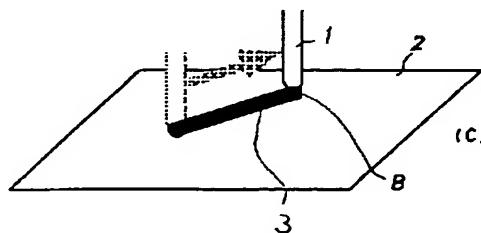
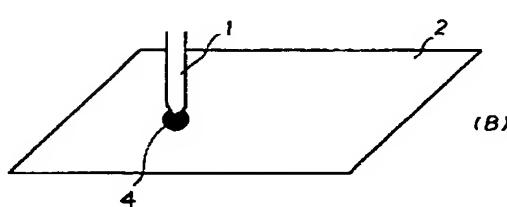
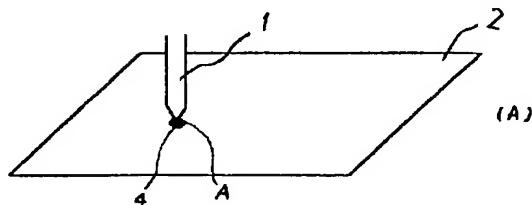
(74) 代理人 弁理士 梅田 勝

## (54) 【発明の名称】手書き入力装置

## (57) 【要約】

【課題】 表示画面上を操作し、任意の画像を手書きにより入力できるものにおいて、表示画面の任意の位置を操作した時点で、点や線の太さを設定する時に、指示点の押圧状態を検出する必要があるため、装置が大掛かりになるだけでなく、太さを設定する操作が面倒となる。

【解決手段】 入力用ペン1を用いて、そのペン先を表示装置2の表示画面上の任意の位置Aを指示する。この状態において、その位置Aでの静止状態を座標検出手段からの座標検出において確認し、その時の静止時間をカウントする手段を設け、該カウント手段が決められた静止時間( $t$ )を経過する毎に、徐々にその位置のドット4の大きさ(太さ)を大きくする。そして、ペン1が表示装置2の画面上を接触した状態で移動すれば、その移動軌跡を座標検出手段にて検出してその線3を描画する。この線3は、ペン1を静止させていた時間で決まる太さによって描画される。そのため、ペン先の静止時間に応じて点又は線の太さを任意に設定でき、その状態が描画されるため、任意の点又は線の太さを設定する操作が簡単になる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示データを表示する表示装置の画面上の任意の位置を順次操作し、該操作された各位置での移動軌跡に従った描画を行うことができる手書き入力装置において、

上記表示装置の表示画面上の任意の位置を操作して手書きによる画像入力を行うための指示手段と、

該指示手段による上記画面上の任意の位置を操作した同一位置での静止時間を検出する検出手段と、

該検出手段の検出時間に対応した描画のための点又は線の太さを設定する設定手段と、を備えたことを特徴とする手書き入力装置。

【請求項2】 表示データを表示する表示装置の画面上の任意の位置を順次操作し、該操作された各位置での移動軌跡に従った描画を行うことができる手書き入力装置において、

上記表示装置の表示画面上の任意の位置を操作して手書きによる画像入力を行うための指示手段と、

該指示手段による上記画面上の初期に操作した開始点の静止時間を検出する検出手段と、

該検出手段の検出時間に対応して上記指示手段にて指示した開始点の大きさを設定する設定手段と、を備え、上記指示手段にて上記画面上を操作した移動軌跡が、上記設定手段により設定された大きさに応じた線の太さで描画されることを特徴とする手書き入力装置。

【請求項3】 表示データを表示する表示装置の画面上の任意の位置を順次操作し、該操作された各位置での移動軌跡に従った描画を行うことができる手書き入力装置において、

上記表示装置の表示画面上の任意の位置を操作して手書きによる画像入力を行うための指示手段と、

該指示手段にて上記表示装置の画面上の任意の位置が順次操作され、該操作途中の静止時間を検出する検出手段と、

該検出時間に応じて上記指示手段にて画面上を操作した時の移動軌跡により描画された画像の線の太さを設定する設定手段と、を備えたことを特徴とする手書き入力装置。

【請求項4】 表示データを表示する表示装置の画面上の任意の位置を順次操作し、該操作された各位置での移動軌跡に従った描画を行うことができる手書き入力装置において、

上記表示装置の表示画面上の任意の位置を操作して手書きによる画像入力を行うための指示手段と、

該指示手段による上記表示装置の画面上の任意の位置での静止時間を検出する第1の検出手段と、

上記指示手段が上記表示装置の画面上を移動する時に移動時間を検出する第2の検出手段と、

上記第1及び第2の検出手段の検出時間に応じて上記指示手段の画面上での移動軌跡により描画される画像の線

の太さを設定する設定手段と、を備えたことを特徴とする手書き入力装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CRTや液晶等の表示装置の画面上の任意の位置を操作し、点および画面上を操作した時に移動軌跡に従った線による画像や文字等を描画できる手書き入力装置に関する。

## 【0002】

10 【従来の技術】従来パソコン用コンピュータ等の情報処理装置においては、表示装置の画面上に入力されたデータを必要に応じて表示している。その時、表示データを入力する場合に、表示画面上をポインティングデバイスを利用して任意の位置を指示し、この表示画面上を移動させた時の移動軌跡に従った画像の描画を行うようにしたものである。これにより、手書きにより所定の図形や文字を任意に入力できるようにしている。

【0003】例えばポインティングデバイスであるマウスや、入力ペン等を用いて、表示画面上の任意の位置を20 指示することで、その座標を検出し、その画面上を適宜異なる位置へと操作することで、曲線や直線等の組み合わせによる図形や文字等を描画できるようにしたものである。この入力装置は、手書き入力装置として総称されるもので、画面上を上記ポインティングデバイスにて任意に操作することで所望の画像を描画できると同時に、その描画データを必要に応じて記憶できるようにしている。

【0004】上記手書き入力装置においては、例えば入力ペン等を用いて表示画面上を操作し線を描画する際、その線の幅や、操作する際の開始点の大きさは、予め別の操作、特に専用に線の幅や点の大きさを設定する設定キーを操作し、所望する大きさのものを事前に選択する必要があった。そのため、その線の幅を変更するためには、その都度線の幅（太さ）を設定し直す必要があり、非常に面倒な操作が必要となる。しかも、その操作を怠ると所望の線の幅による画像の描画を行えなくなる。

【0005】そこで、特開平5-282094号公報には、入力ペンの画面上を押圧する力により、描画できる線の幅を自動で設定できるような構成が提案されている。そのため、所望する線の幅を選択する場合、決められた押圧力にて画面上に押圧すればよい。つまり、図形等の描画中においても、所望する幅の線での描画を希望する時には、画面上を任意の押圧力で操作すればよい。

【0006】また、特開平6-149468号公報には、画面上の任意の点を入力ペンで押圧した時、その押圧力、入力ペンのX軸方向に対する角度θ1、入力ペンと表示画面とで作る角度θ2等を検出し、これに応じて線の太さ（幅）、形状、線の濃さを設定してなる構成の手書き入力装置が提案されている。これによれば、文字等を手書き入力する場合、例えば筆で用紙上に書くようなタ

タッチで文字を描画でき、その入力を行える。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の手書入力装置による線の幅や形状を設定するために、ペン先の表示画面上での押圧力を検出する手段を別途設ける必要ある。しかも、線幅が設定されたしても、その押圧力がどの程度であれば、所望の線の幅を得られるか感覚的に認識することが非常に困難となる。そのため、次に操作する時の線の幅を決定する押圧力については、ユーザサイドで容易に認識することはできない。

【 0 0 0 8 】また、画面上を操作する時の個人差による圧力差によって、任意の線の幅での図形の描画が違ってくる。また、強く押圧している場合でも、ペン先の角度等により所定の圧力が検出されない場合があり、所望の幅の線にて画像を描画できない場合がある。このように、画面上を押圧した時に、その時に描画される線の幅を正確に確定するすべがなかった。

【 0 0 0 9 】しかも、従来では入力ペンの押圧の度合い等を検出するものであるため、マウス等を利用したポインティングデバイスによる任意の画像の描画において、線幅を自由に入力できなくなる。しかも、上述したように押圧力を検出する手段を別途設ける必要があり、装置全体が大掛かりになりコストアップの大きな要因になっている。

【 0 0 1 0 】本発明は、上述の問題点に鑑みなされたもので、ポインティングデバイスにて自在に線の幅や、点の大きさを指示した操作点や、線の状態で任意に設定でき、かつ操作した時の線の幅（太さ）や点の大きさを容易に認識でき、その操作を簡単にした手書入力装置を提供するものである。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述の目的を達成するための手書入力装置は、表示データを表示する表示装置の画面上の任意の位置を順次操作し、該操作された各位置での移動軌跡に従った描画を行うことができる手書入力装置において、上記表示装置の表示画面上の任意の位置を操作して手書きによる画像入力を行うための指示手段と、該指示手段による上記画面上の任意の位置を操作した同一位置での静止時間を検出する検出手段と、該検出手段の検出時間に対応した描画のための点又は線の太さを設定する設定手段と、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】この構成により、手書きにより所望の画像を描画させる場合、任意の位置で描画させる指示手段を静止させ、該静止時間に応じた点の幅等が設定される。

【 0 0 1 3 】そこで、上記検出手段が、指示手段による表示装置の画面上の初期の開始点での静止時間を検出し、該検出時間に応じて設定手段にて開始点の大きさが設定されるのであれば、手書きによる画像を作成する際

に、描画されるであろう線の太さ又は点の大きさが事前に認識できる。また、指示手段の任意の位置に静止させているだけで、自由に線の太さ等を設定できるため手書き入力をを行う前に、線の太さを事前に選択する必要がなく、手書き操作する時に設定できるため、その操作が非常に簡単になるだけでなく、手書き入力する時の線の太さを等を正確に設定できる。

【 0 0 1 4 】また、本発明の目的を達成するための手書入力装置は、先の構成による手書入力装置において、上記表示装置の表示画面上の任意の位置を操作して手書きによる画像を入力するための指示手段と、該指示手段にて上記表示装置の画面上の任意の位置が順次操作され、該操作途中の静止時間を検出する検出手段と、該検出時間に応じて上記指示手段にて画面上を操作した時の移動軌跡により描画された画像の線の太さを設定する設定手段と、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】この構成によれば、指示手段にて操作した時に既に描画された画像を見て、例えば最終点での位置で指示手段を静止させれば、その静止時間が検出手段にて検出される。この検出時間に応じて、既に描画された画像の線の太さが設定手段にて設定される。つまり、描画された画像を見ながら、最終点での指示手段を静止させ、その都度線の太さが変わるために、画像の状態に合わせて線の太さを任意に設定できる。

【 0 0 1 6 】さらに、本発明の目的を達成するための手書入力装置は、先の構成による手書入力装置において、上記表示装置の表示画面上の任意の位置を操作して手書きによる画像入力を行うための指示手段と、該指示手段による上記表示装置の画面上の任意の位置での静止時間を検出する第1の検出手段と、上記指示手段が上記表示装置の画面上を移動する時に移動時間を検出する第2の検出手段と、上記第1及び第2の検出手段の検出時間に応じて上記指示手段の画面上での移動軌跡により描画される画像の線の太さを設定する設定手段と、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 7 】この構成によれば、指示手段の静止時間と移動時間に応じた線の太さが設定されるため、例えば筆にて文字等を書くようなタッチの描画が行える。特に図8に示すように静止位置（A）での時間に応じて指示手段である入力ペン1の先の大きさが設定され、この入力ペン1が移動した時の時間に応じてその線の太さを徐々に細るように描画させることができる。例えば、入力ペン1の次の静止位置（B）までの移動時間が短い場合には、細る度合いを小さくでき、その位置までの移動時間が長い場合には、細る度合いを大きくさせることができ。そのため、筆等のタッチによる手書きの感触を楽しめる。

【 0 0 1 8 】上記指示手段は、上述ように入力ペンの他に、マウス等によるポインティングデバイスを利用できる。

## 【0019】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を図面に従って詳細に説明する。図1は本発明による第1の実施形態の手書きによる描画の原理を説明するための動作説明図であり、入力用のペン1にて表示装置2の表示画面2上の任意の点（位置/A）を操作（指示/押圧）し、その操作点より矢印方向に表示画面2表面に接触させた状態で任意の位置（B）まで移動させ、線3を描画した状態を示す。

【0020】ここで、図1（A）は、入力ペン1を表示装置2の画面上の任意の点（A）を操作（指示）した状態であり、その時の操作点Aは周知の座標入力装置により座標が求められ、その座標点を例えば点4にて表示（描画）させる。この時、図示していないが、その操作点Aに入力ペン1を指示された時点より、時間検出手段が時間検出を行い、決められた時間を経過する毎に、その点4の大きさを徐々に大きくしていく。この点（開始点）4が大きくなつた状態を図1（B）に示している。

【0021】ここで、点の大きさは、その最大が予め決められており、該大きさに対応する開始点4での操作時間（操作した位置での静止時間）が、決められた最大時間経過後は、その状態が維持される。つまり、入力ペン1を静止させ、この時の静止時間が所定時間を越えても、大きさは最大状態に設定される。あるいは、上記最大時間経過後には、初期の点の大きさに戻され、計時時間がクリアされ、再度時間とともに徐々に大きくなる。さらに、この逆で、最大になった時より、再度時間をカウントさせ、その時間に応じて徐々に点の大きさを小さくさせるようにもできる。

【0022】このようにして、入力ペン1にて操作した位置Aの点4の大きさが決まれば、図1（C）に示すように入力ペン1の先を表示画面1上に沿って任意の位置Bへと移動させることで、点4の大きさに決まる幅での線3を描画できる。このように、任意の位置Aを操作した時点で、入力ペン1を静止させ、その時の経過時間に応じて点4の大きさが設定される。この時、操作した時の点4の大きさを、時間経過と同時に表示させていくことで、その点4の大きさをユーザサイドで容易に認識でき、描画しようとする時の点4の大きさ及び線3の幅を容易に設定できると同時に、その操作が非常に簡単となる。

【0023】以上のように本発明の第1実施形態による原理を説明したように、入力ペン1にて指示した表示画面2上での時間に応じて、その点4の大きさを変更するようにしたものであり、押圧力によるものと比べれば、構成が非常に簡単になる。特に操作された位置Aの座標を検出し、検出した座標が変化しない状態での静止時間を検出し、検出した時間に応答して操作した位置Aの点4の大きさを設定するもので、時間をカウントさせる手段が従前の装置に付加されるだけであつて、大幅なコス

トアップの要因になることはない。

【0024】そのため、入力ペン1に限らず、マウスを利用し、マウスに連動するカーソルの位置の座標が変化しない状態での時間を検出することができる。特にマウスを用いて描画を行う場合に、該マウスに設けられた一方の操作キーを操作した時点からの時間を計時させるようする。この計時時間に応じて、カーソル先端の座標点を中心にその点を徐々に大きくし、その状態を表示させる。この表示状態に応じて所望の大きさが設定された状態で、操作キーの押圧を解除し、その点の大きさを確定する。その後に、その位置からカーソルを移動させることで所定の幅の線で任意の手書きによる画像を描画させることができる。

【0025】また、図2は図1で説明したポインティングデバイスにより指示された点又は線の幅を設定し、任意の画像を手書きにより入力できる手書き入力装置を備えた携帯用の小型電子機器10の外観を示す斜視図である。図において、小型電子機器10には、内部にこの装置全体の制御を行う制御回路が設けられた本体キャビネット部11を備え、該キャビネット部の表面に本発明による手書き入力装置を構成する表示画面を含む入出力部12と、該入出力部12をカバー（覆う）する開閉可能な蓋13とから構成されている。

【0026】蓋13は、本体キャビネット11の背面（図において奥側）に、図示しないヒンジを介して結合されており、本体キャビネット11に対して開閉可能に設けられている。この蓋13は、上記入出力部2を覆うように設けられており、該小型電子機器10を携帯する時に入出力部2を保護するように閉じられる。また、符号130は本発明における入力用のペンであり、該ペン1にて入出力部12を操作することで必要情報を入力できる。また、ペン1はポインティングデバイスであり、入出力部12の任意の位置を操作することで、その操作点の座標が入力できる。

【0027】また、図3は、図2における入出力部12の詳細を説明するために、展開した状態を示している。図において、この入出力部12は、液晶表示部201（本発明による図1の表示装置2に相当）と、モード選択入力部202と、機能選択入力部203と、座標位置40を入力するための手段である透明タブレット204とを備えている。この入出力部12には、情報入力手段として図示しない数字及び文字入力部を備えてもよい。

【0028】上記液晶表示部201は、薄型で文字を表示可能なマトリックス方式のものであり、必要に応じてELパネル等よりなるバックライトを背面に有してもよい。また、透明タブレット204は、液晶表示部201上に配置されており、モード選択入力部202及び機能選択入力部203は、透明タブレット204上又は下部に印刷されている。モード選択入力部202等の領域を上記入力ペン4に押圧すれば、その位置の座標が透明タ

ブレット 204 の接触点に応じて入力でき、その座標領域において定義付けられたモードを選択できるようになっている。従って、透明タブレット 204 は、任意の点を操作することで、その点の座標入力を行える。

【0029】さらに、図4は上述した手書き入力機能を備えた携帯用の小型電子機器10における本体キャビネット11内に設けられているシステムの制御回路を示すブロック図である。該図を簡単に説明すれば、CPU5はこのシステムの制御処理を行うとともに入力座標検出部6からの座標に基づいて、図1において説明した表示装置2を構成するLCD(図3における液晶表示装置201)に表示するためのLCD駆動部7の表示制御等を含めて行うものである。ROM8は、CPU5が実行する制御プログラム、処理に必要なデータなどを記憶したリードオンリーメモリであり、RAM9はこのシステムの各種情報を必要に応じて記憶すると同時に、本発明による手書きにより描画されたデータを記憶するランダムアクセスメモリである。

【0030】計時回路15は、本発明にかかる時間をカウントする検出手段であり、特に入力ペン1を表示装置2の画面上の任意の位置(座標)を押圧した時点より時間をカウントさせる時に利用される。つまり、CPU5は、表示装置2に手書きによる描画を行わせる場合、入力ペン1の操作点において、該入力ペン1の静止時間をカウントするために、計時回路15をアクセスし、時間カウントを行うことになる。各種情報はCPUバス14を経由する。

【0031】また、CPU5は、上記計時回路15に基づく時間カウントに応じて、本発明においては入力用ペン1の操作位置である点の大きさあたは線の太さを設定するための設定手段に相当する。

【0032】(第1の実施形態)以下に、図1に示すように表示装置2の表示画面の任意の位置Aを押圧(指示)し、それに応じて描画のための該位置Aでの点4の大きさ又は線の幅を設定するための形態を詳細に説明する。図1に示す形態を実現するための上述したCPU5の制御フロー、特に設定手段より点等の大きさを設定するための制御フローを図5に示す。

【0033】まず入力ペン1にて、表示装置2と重ねられて一体となった透明タブレット204上の任意の点を押圧すると、その押圧位置の座標(x, y)が読み込まれ、これがRAM9の所定の領域に記憶(ステップn1)される。この座標の読み込みは、図4にて説明したように透明タブレット204の任意の位置を押圧すると、入力座標検出部6にて検出され、これがCPU5に入力される。この座標検出は、従来周知の技術を利用するもので説明は省く。この時、図2の場合においては当然表示装置201の領域が操作されているものとして以下に説明する。

【0034】上述のように、ステップn1にて入力ペン

1による操作点の座標(x, y)が読み込まれ、この座標点(x, y)を中心とする位置に初期値の半径rとするペン先4を図1(A)に示すように描画する(ステップn2)。次に、ステップn3にて計時時刻t1を読み込む(ステップn3)。これは、図4における計時回路15が計時した時刻であり、例えば装置本体の電源投入点より計時動作をする時刻、又は時計として動作している時刻を読み込む。

【0035】そして、先の上記入力ペン1の操作位置が10離れているか、またペン1先が表示画面より離れているか否かを判別するために、ステップn4において、再度座標(x1, y1)を読み込む。この座標の読み込み後に、まずペン1の先が表示装置2の表示面から離れたか否かを確認(ステップn5)する。つまり、透明タブレット204よりペン1先が離れれば、操作点での接触部がなくなり、その座標点の出力がなるなる。この時、ペン4が透明タブレット204から離れたこと確認されれば、その時点で描画を終了する。

【0036】上記ペン1の先が透明タブレット204から離れていない場合は、次のステップn6にて、先のステップn1にて読み込んだ座標位置と、上記ステップn4にて読み込んだ座標位置とを比較する。つまり、ステップn4で読み込んだ現在の座標(x1, y1)と、先の座標(x, y)とを比較する。そこで、x=x1と、y=y1であれば、同一位置であるとして、入力ペン1の先が表示装置2の操作面(204)に静止した状態であるとしてステップn10に進む。

【0037】しかし、x=x1, y=y1でないことが確認された場合には、ステップn7へと移行し、(x, y) - (x1, y1)間を、先に説明したペン1の先にて描画された半径rの点の幅(直径)で決まる線幅で描画する。つまり、表示装置2の画面(透明タブレット204)上を操作した時の初期のペン1先の点の大きさに応じた幅で、図1における位置Aから位置Bへと移動した時の軌跡に従った線3が描画されることになる。

【0038】この描画が完了すれば、再度ペン1の先の操作位置である座標(x, y)の読み込みを行う(ステップn8)。この座標の読み込みは、ステップn4にて読み込んだ座標(x1, y1)が、(x, y)としてRAM9等に記憶されており、(x1, y1)として読み込むことになる。この読み込み後に、ペン1がタブレット204より離れたかを判定(ステップn9)した後、離れていないければステップn7にて再度、n8にて読み込んだ座標が先のステップn4で読み込んだ座標と離れておれば、上述したペン1の静止時間で決まった幅の線での手書きによる描画が行われる。従って、ペン1の静止時間で決定、つまり選択された幅(点の大きさ)に応じて表示装置2の表示画面上を任意に移動するペン1先の移動軌跡に従ってステップn7～n9の動作が繰り返され、所望の線による描画が行われる。

【0039】そこで、上述したペン1の静止時間に応じて設定される描画される線の幅、つまり点の大きさを選択させる本発明の実施形態について詳細に説明する。これは、ステップn6にて座標点が最初の操作点と全く同一、つまり $x = x_1$ 及び $y = y_1$ であれば、ペン1先が静止した状態であるとしてステップn10にて、時計の現時点での時刻 $t_2$ を読み込む。その後、ステップn11にて一定時間( $t$ )を経過したか否かを判別する。これは、先の読み込み時刻 $t_1$ とステップn11による読み込み時刻 $t_2$ の差が、一定時間( $t$ )以上になったか否かを判別する。つまり、 $t < (t_2 - t_1)$ か否かが判定される。

【0040】もし一定時間 $t$ を経過していなければ、ステップn4に戻り、上述した動作を繰り返し、一定時間 $t$ を経過すれば、ステップn12へ進む。このステップn12においては、ペン1が同一位置に一定時間( $t$ )後も静止していることから、ペン1先の初期値の状態で描画された点4の大きさを大きくする。例えば、初期の大きさである半径 $r$ に対し、 $r + p$ を行って、これを点の大きさとして表示装置2に表示させる。

【0041】この時、 $p$ の大きさとしては、適宜決めればよい。例えば、初期値の半径 $r$ が、0.5mmの幅の線を描画するために設定されるものとすれば、0.25mmに設定されている。そのため、 $p$ についても0.25mmに設定すれば、一定時間 $t$ を経過する毎に、点4の半径が0.25mmずつ大きくなり、線の幅が0.5mmずつ太くなる。この数値は単なる例であり、適宜設定すればよいことである。

【0042】そこで、一定時間 $t$ の経過後に、ペン1先の点を大きくすれば、その状態が図1(A)から図1(B)に示すように表示され、ステップn3に戻り、時刻 $t_1$ の読み込みを行う。この時刻 $t_1$ はRAM9の所定の位置に記憶される。そして、上述したステップn4→n5→n6→n10→n11を順次実行した後、ペン1が移動せずに静止された状態で一定時間 $t$ が再度経過する毎に、ペン1先の点4が徐々に太く設定されていく。

【0043】従って、表示装置2の任意の位置をペン1にて操作し、その位置での静止時間( $t$ )に応じて描画するための線の幅である点4の大きさが設定され、その都度表示される。この表示される点4の大きさを認識することで、線の幅を選択でき、所望する大きさの点4になれば入力ペン1を表示装置2の表示画面より離すことなく任意の位置へと移動させることで、選択した大きさでの線での描画を任意に行える。

【0044】以上説明したように、この第1の実施形態によれば、同一座標を一定時間( $t$ )、ペン1にて静止させておければ、そのペン先の大きさを徐々に大きく設定できる。この例では一旦、点の大きさ、つまり線の太さを決めた後は、ペン1をタブレット204より離すまで、

その点及び線の太さが変わることなく、描画を行える。

【0045】そこで、線の太さを、再度変更する場合には、ペン1先を表示画面上の透明タブレット204より離し、再度任意の座標点を操作し、その位置で所定時間、静止させればよい。なお、ペン1を透明タブレット204の任意の位置を操作する時の最初の点において決まる線の太さは一定であるものの、その位置からペン1先を移動させずに静止させておけば、無制限に点4が大きくなる。そのため、点4の大きさの上限を決めておき、例えばステップn12の前に、点の大きさ、つまり半径 $r$ が予め決められた上限か否かを判別し、これを越えた場合には、初期の半径 $r$ に戻すようにすればよい。または、上限を越えた時点で、先に設定された半径 $r$ に対し決まった定数 $p$ を加算することなく、減算( $r - p$ )を行ってもよい。さらに、上限を越えた時点で点4の大きさを固定し、これ以上大きくならないようにしててもよい。

【0046】以上のようにして決まる点4の半径 $r$ にて、ペン1を表示画面の任意の位置に移動させればステップn7～n9の制御が順次繰り返されることになり、所望の線の太さによる画像を入力できる。

【0047】ここで、手書き入力によるペン1先の移動軌跡による描画を説明したが、指示した座標の2点に決まる直線、矩形、円等を描画させることもできる。このために、入力ペン1にてモード選択部202を適宜選択操作しておき、直線モード、矩形モード又は円モード等を事前に選択しておく。そして、描画したい任意の位置Aを操作し、その時の点4の大きさをペン1を停止させることで設定する。そして、点4大きさが決まった時点で、ペン1を表示画面より離し、もう一つの任意の位置Bを操作する。この操作した両方の位置A及びBにて決まる直線、矩形、又は円等を描画できると同時に、先のペン1にて点4の大きさが設定されていることから、その大きさで上記モード設定された図形を描画できる。

【0048】(第2の実施形態) 上述した第1の実施形態によれば、ペン1を表示装置2上の透明タブレット204上の任意の位置Aを最初に指示した時に、その位置Aにペン1を一定時間静止することで、所望の点4の大きさを設定できるようにしたものである。これに対し、ペン1を透明タブレット204の任意の位置に移動した時に、その終点において線の太さを設定するようにしてよい。つまり、最終の点を指示した時に、その操作点までの手書きの移動軌跡による線を描画しておき、最終的にその線の太さを決める場合に特に有用なものとなる。

【0049】つまり、描画された画像を見ながら、その描画された画像の線の幅(太さ)を決めることができるため、画像を認識した上で決定できる。特に第1の実施形態によれば、描画される線の幅が、点の大きさにて決まるため、全体で描画した画像にあった線の太さを設定

できないが、この第2の実施形態では、全体の画像を認識し、その画像に応じた線の太さを決めることができるため、その画像に見合った線の太さに容易に設定できる。

【0050】この第2の実施形態を示す概念図を図6に示すように、最初のペン1の操作位置Aより所望の位置Bへと移動させた時、つまり図6 (A) から図6 (B) の状態にペン1を移動させた時に、その移動の奇跡に従った描画が行われる。この時の線の太さは初期値の太さに設定される。そして、最終の位置Bでペン1を静止させ、これが一定時間 (t) を経過する毎に、図6 (C) の如く、線3の太さを徐々に太くする。

【0051】このようにすれば、描画された線3、特に全体に描画した画像等を認識した状態で、線4の太さを任意に設定でき、その描画状態を確認できる点で非常に有利である。

【0052】また、図7は、図6で示す線の太さを設定させるためにCPU5による描画のための線の太さを設定する手段の制御フローであり、該フローチャートに従って、以下に制御動作の詳細を説明する。

【0053】まずペン1が表示装置2の表示画面上の透明タブレット204の任意の位置に触れると、その位置の座標点 (x, y) が読み込まれる (ステップn21)。その点Aの座標 (x, y) に図6 (A) のように初期値の半径  $r$  とするペン先4を描画 (ステップn22) する。そして、現在時刻  $t_1$  を読み込み (ステップn23)、ステップn24にてステップn21同様にして座標 (x1, y1) を読み込む。

【0054】上述のステップn24にて操作したペン1が透明タブレット204より離れない場合には、座標が読み込まれるが、透明タブレット204より離れた場合には、ステップn25にてペン1が離れたとして、その時点で描画を終了し、ペン1が透明タブレット204を指示されるまで待機する。

【0055】ペン1が表示装置2の画面上である透明タブレット204より離れていなければ、ステップn24にてペン1の操作位置における読み込んだ座標 (x1, y1) と以前のステップn21にて読み込んだ座標 (x, y) とを比較 (ステップn26) する。この時、ペン1先の位置が移動し、同一位置に静止されておらずに移動したと判断されなければ、ステップn27にて図6 (B) に示すように初期の半径  $r$  に応じて決まる太さで、最初の指示位置Aとペン1が移動した指示位置B間の移動軌跡に応じた線4の描画が行われる。

【0056】そして、今まで描画された線4を記憶しておくためにメモリ、例えばRAM9等の所望の領域に現在の座標を追加し記憶させる。つまり、ペン1が透明タブレット204上を移動し、その移動状態の軌跡を示す各種座標データを順次記憶 (ステップn28) していく、ステップn23に戻り、時刻  $t_1$  を再度読み込む動

作を繰り返す。

【0057】以上のように、ペン1を透明タブレット204の任意の点を指示し、透明タブレット204上を移動させることで、該移動軌跡で決まる所望の図形を予め決められた線の太さ、つまり初期値の太さで描画される。

【0058】そこで、描画された線の太さを変更するためには、例えば図6 (B) に示すように移動させた終点である指示位置Bでペン4を停止させ、その状態を維持させる。そのため、ステップn26にて指示されている座標位置が変化しないか否かを判定し、変化していない場合には、その時点での時刻  $t_2$  を読み込む (ステップn29)。

【0059】そして、ペン1による手書きによる描画を行った後、この描画された図形等の線の太さを設定するために、描画した最終点 (B) の位置で静止させる。この静止時間が、予め設定されている時間 ( $t_s$ ) を経過したか否かをステップn30にて判定する。この判定は、上述した時間 ( $t_s$ ) が、 $t_s < (t_2 - t_1)$  になつたか否かを比較する。また、時間 ( $t_s$ ) は、適宜設定すればよく、例えば2秒～5秒程度に設定されており、ペン1にて透明タブレット204上を操作し、描画を行っている時に、その線4を任意の太さにする場合、図6 (B) では最終点である指示位置Bで静止した時間が、上記時間 ( $t_s$ ) を経過したら、線の太さを設定するものとして以下の処理を実行する。このペン1の静止時間 ( $t_s$ ) の確認は、上述したように線の太さを設定するために、既に描画された画像を確定するためのものである。

【0060】上記ステップn30にて時間 ( $t_s$ ) の経過を確認すれば、次にステップn31にて、その時点での時刻  $t_1$  を読み込む。そして、そのペン1による操作点の座標を読み込み (ステップn32)。これを終了すると、この操作点の座標が変化していないか否かをステップn33にて確認する。つまり、図6 (B) のペン1の状態において、移動後の操作位置Bで静止状態が確認されれば、ステップn34へと進み、この時点での時刻  $t_2$  を読み込む。

【0061】その後、上記ステップn31及びn34にて読み込んだ時刻  $t_1$  と  $t_2$  の時間差が、一定時間 ( $t$ ) を経過しているか否かをステップn35で確認する。この確認において、一定時間 ( $t$ ) を経過していないければ、ステップn32に戻り、上述した動作を繰り返す。

【0062】上記ステップn35にて一定時間  $t$  を経過した場合は、上述したステップn28にて記憶してなる表示装置2に描画 (表示) された画像 (図6 (B) では線) の太さを1段階太くする。つまり、ペン1先の初期の半径  $r$  に応じた線の太さに、決められた値  $p$  を加算した値で決まる太さにする。これは第1の実施形態にて説

明したように、例えば0.5 mm間隔で太くするようとする。

【0063】上述のように、図6 (B) の状態で、所定の画像を入力した後、その入力した画像が表示装置2にて表示された後、その画像を描画する線の幅(太さ)を設定するために、最終点(B)でペン1を静止させることに、その静止時間に応じて表示された画像の線が徐々に太くなっていく。

【0064】一方、描画された後の全体の画像を認識し、その画像の線の幅の設定が完了すれば、ペン1を表示装置2の透明タブレット204より離すことで、この画像が確定される。これは、ステップn33にて、図6 (C) の状態において、ペン1が透明タブレット204より離されると、ペン1の静止状態の確認が行われず、ステップn37に進む。ここでは、次の図形等の描画を行うために上述した先に描画されたデータを他の領域に保管させておき、RAM9等に記憶されたペン1の移動軌跡による既に描画されたデータをクリア(消去)し、次の描画記憶に備える。

【0065】なお、ステップn33にて、図6 (B) のペン1の静止位置より、一定時間(t)の静止を確認する前にペン1が移動すれば、ステップn37にて記憶されたRAM9内の描画データを消去し、次の線による描画を開始させる。この時、描画された図形が確定させない場合においては、上記RAM9内に記憶して描画データを他の記録部に保管されることなく、クリア(消去)させることで、描画した画像の表示を消去するようにしてもよい。つまり、ステップn33においてペン1が透明タブレット204より離れた時には描画した図形を確定し、その表示を維持するために、他の記憶部に保管記憶させ、移動したのを確認すれば描画した図形を消去するようにしてもよい。

【0066】あるいは、図6 (B) の状態で、ペン1先にが透明タブレット204より離れることなく、移動した場合に、先の描画と合わせた画像を入力するものとして、ステップn23に戻る。この場合、既に記憶された画像データと合わせて移動した状態での移動軌跡によるデータを追加記憶させる。

【0067】図7の制御動作に従えば、ステップn33にてペン1が透明タブレット204より離間せずに、移動した場合に、今まで描画したデータを全て消去、又は別に保管させて、今までの描画データをクリアして、ステップn23に戻り、ステップn22にて読み込んだ座標(x, y)にて再度描画を開始するようにしている。

【0068】以上説明したように、この第2の実施形態によれば、任意の画像を描画するためにペン1を表示装置2の表示画面上を任意に移動させ、その移動した軌跡による入力された画像が表示された状態において、ペン1の最終点での位置で静止させたままにしておくこと

で、描画した画像を形成する線を任意の太さに設定できる。つまり、所望の線の太さになった状態でペン1を表示装置2の画面より離間させるか、または新たに描画する位置に移動させることで、その線の太さに設定され描画されることになる。そのため、描画した後の画像に応じた線の太さを自由に設定できるため、描画した全体の図形を見ながら所望の線の太さに設定することが簡単に見える。

【0069】ここで、線の太さは第1の実施形態同様に徐々に静止した位置での時間に応じて太くなるように説明したが、その太さの上限を設定し、上限を越えた時に、初期の太さに戻すか、上限の太さから逆に徐々に初期の太さに戻すようにすれば、問題なく所望の太さの線を描画できる。

【0070】また、任意の画像を描画した後、次の画像の描画を先の画像に合成した状態で描画させる場合、描画される線の太さとしては、先に描画された画像において設定された線の太さで描画させることができる。そして、所望した画像の描画が完了すれば、完了した最終点でペン1を静止させておけば、再度任意の太さに設定できる。このように、描画された画像を全視野において任意の太さの線での画像の入力操作が簡単に見える。

【0071】(第3の実施形態)この実施形態は、第1の実施形態において、ペン1にて指示した位置の点の大きさを時間に応じて設定し、点の太さを設定した後に、ペン1を移動させ、該移動時間及び移動位置に応じて指示位置から徐々に線の太さを可変、特に細くさせるようにして描画させるものである。この描画状態の一例を図8に示す。

【0072】つまり、図8 (A)において、最初の操作点Aでペン1の一定時間静止させて点4の大きさを図8 (B) のように設定した後、ペン1を図8 (C) の位置Bまで移動させる。この時、ペン1が移動することにより、ペン1の先による描画の画像、つまり線3の幅が徐々に細るように設定する。これは、ペン1の操作により筆による文字等を作成するようにするものである。つまり、ペン1の先を静止させて筆の太さを設定した後、その状態でペン1を移動させることで筆による文字等の描画を行わせようとしている。

【0073】上述のCPU5による線3の太さを設定する制御フローの一例を図9に示している。以下、この図9を参照して制御動作を説明する。

【0074】まず、ペン1の先を表示装置2の透明タブレット204の任意の位置を操作することで、その時の座標(x, y)が読み込まれ(ステップn41)、その座標点での半径rとするペン先の点が描画(ステップn42)される。そして、現時点での時刻(t1)を読み込み(ステップn43)、その後に再度ペン1先の操作点の座標(x1, y1)が読み込まれ(ステップn44)、ペン1が透明タブレット204より離れたか否か

が判定（ステップn 45）される。

【0075】上記ペン1が離れていない場合には、ステップn 46にて上記ペン1の先が表示装置2の画面上を移動したか否かを判定する。一方、上記ペン1が表示装置2の画面上より離れていれば、その時点で描画の処理を終了する。

【0076】ステップn 46にてペン1が移動されずに同一位置で静止していることが確認されれば、この時点で現在の時刻t 2を読み込み（ステップn 47）、カウンタMcをクリア（ステップn 48）する。このカウンタMcは、ペン1の移動時間をカウントするものであつて、これに対応してペン1の静止時間をカウントするカウンタScが設けられている。これらのカウンタは、図4に示して計時回路15による時間カウントを利用するものである。そこで、操作した点での開始時に時刻t 1を読み込み、上記時刻t 2との差を求め、これを逐次実行していくことで静止時間をカウント（Sc）するものである。

【0077】図9を参照して以下に説明すれば、カウンタMcのクリアした後、カウンタScに、ペン1の静止時間をカウントするために、上記読み込んだ時刻t 2と先の開始時の時刻t 1との差を求め、カウンタScにこれを記憶させる。このカウンタScにカウントされた静止時間と、予め決められた時間、つまり第1及び第2の実施形態において説明したように、一定時間（t）に相当する時間t cとを比較をステップn 50にて比較し、この時間t cを上記静止時間カウンタScがカウントしたか否かが確認される。もしペン1の先の位置が一定時間（t c）を経過していない、つまりカウンタScのカウント内容が、一定時間（t c）以上でない場合には、ステップn 44に戻り、再度ペン1先の移動状態を確認するために、ペン1先の操作位置の座標を読み込む。

【0078】上述の動作が繰り返され、一定時間（t c）を経過したことがステップn 50にて確認されれば、ステップn 51にて静止している位置におけるペン1の先、つまり静止位置のドット（点4）を1段階大きくする。この大きくすることは第1の実施形態において説明した通りである。このペン1の先を大きくした後に、上記カウンタScの内容をクリア（ステップn 52）し、n 42にて大きくしたペン1先を描画する。

【0079】以上のようにして、ペン1が同一の位置で静止しておれば、その静止時間に応じてペン1の先が徐々に大きく（太く）なる。そこで、ペン1が図8（C）のように表示装置2の画面上を離れることなく移動すると、ステップn 46にて移動したことが確認され、ステップn 53にて、移動した状態の軌跡に応じた描画が行われる。この時に描画される線の太さは、先にペン1が静止した時間に応じた太さとなる。

【0080】上記の描画を行った後、現時点での時刻t

2を読み込み（ステップn 54）、静止カウンタScをクリア（ステップn 55）し、移動カウンタMcに上記時刻t 2とt 1との差を求めたものを記憶させ、移動時間カウントさせる。このステップは、ペン1の移動を確認し、該移動時間に応じてペン1の先を徐々に細くするための時間カウントである。ここで、図9のフローにおいては明記していないが、ステップn 46にてペン1の移動状態が確認された時には、ステップn 43の時刻t 1の読み込みによる時刻の記憶を改めて行い、ステップn 46→n 47を継続した後、ステップn 46→n 53へと移行した初期の時点で現時点の時刻t 1を読み込み記憶している。従って、静止時間をカウンタScがカウントされている時に、n 46→n 53と移行した時点で新たな時刻t 1が記憶されている。

【0081】上述のようにして、移動カウンタMcのカウント内容が所定時間（t m）以上であるか否かがステップn 57にて判定される。この所定時間t mは、ペン1の移動時間に応じてペン1の先を徐々に細くしていくもので、該時間t mを短くするとペン1が早く細くなる。この時間は適宜設定すればよい。この時間の判定において、所定時間（t m）を経過していなければ、ステップn 43に戻り、再度ペン1の移動状態又は静止状態が確認され、継続して移動しておれば、ステップn 56→n 57を経て、移動カウンタMcが所定時間t m以上をカウントしたか否かの判定が行われる。この時、現時刻t 1の更新を行われない。そこで、所定時間t mを経過したことがステップn 57で確認されれば、ペン1の先を細くするために現在のペン1の先の半径rに対してr=r-pにし（ステップn 58）、移動カウンタMcをクリア（ステップn 59）した後、ステップn 42にてペン1の先を細くした状態での描画が行われる。

【0082】以上のように、図8にて示すようにペン1を一旦任意の位置Aで静止させて、ペン先の太さを図8（B）のように所望の大きさに設定し、この設定した状態でペン1を任意の位置Bへと移動させることで、図8（C）のように移動時間に応じてペン先が徐々に細くなった状態で描画される。特に任意の位置まで移動させる時間が短い場合には、初期の静止点Aから移動した点Bまでの線の太さはあまり変わらないものの、その移動時間が長い場合には、図8（C）のように徐々に細っていく。

【0083】また、ペン1を移動した位置Bで再度静止させれば、その時にペン1先が徐々に太り、図8（D）のようになり、この状態でペン1を位置Cまで移動させることで、図8（E）のような描画が行われる。

【0084】従って、この実施形態によれば、同一座標を一定時間指示し、移動中の時間に応じてペン先の太さを細くすることができる。つまりペン1を移動させるとペン先が細くなり、ペン1を静止させると、その位置でのペン先が太くなることを繰り返し、図8のような形状

の画像が描画できる。これは、筆にて文字等を紙に書くような感触で画像を描画できる。

【0085】ここで、図9の制御フローによれば、ペン1が移動し、所定時間( $t_m$ )毎にペン先が細るため、描画された実際の線4は、段階的に細った状態で描かれる。これを解消するには、静止した位置と移動して再度静止した2点間において、それぞれの静止時間に応じたペン先の太さ、つまりドットの大きさに応じて、このドットの外周を移動軌跡に従って結んだ線で描画させるようにもよい。図10はその一例を示すものであつて、最初の静止位置Aにおいて設定されたペン先の点4の大きさ(ドット)に対し、次のペン1を移動させて静止させた位置Bにおいて、その時のペン先の点40の大きさを設定すれば、その2点間の外周を移動軌跡41に従った線3で結んだ画像の描画を行うことができる。この時、再度その位置Bから最終の位置Cで静止させその時の静止時間で決定されるドット42の大きさに応じて位置Cとの間での描画を行う。このようにすれば、段階的な線の細りがなく、筆等による滑らかな線による描画を行える。このような場合においても筆等による感触による描画を楽しめる。

【0086】なお、以上のそれぞれの実施形態において、ペン1先の静止時間をカウント、つまり時間検出するため、計時回路15を別途設け、該時刻を必要時点で読み込み、その時間差により時間カウントを行うようしている実例を各フローにおいて説明した。しかし、RAM9等を利用するタイマを起動させて時間カウントを行わせることもできる。これは、CPU5においては基準クロックに基づいて動作しているため、該クロックをカウントすることで簡単に時間カウントを行える。例えば図5のフローにおいてステップn3及びn8やn10にて時刻を読み込むことなく、ステップn3にてタイマをスタートさせ、対タイマの時点カウントが、ステップn11にて決められた時間t以上になったか否かを判定せらるるにすればよい。そして、ステップn12を経過した後に、タイマをリセットさせ、再度ステップn3にてタイマをスタートさせれば簡単に時間検出手段を構成できる。

【0087】また以上の各実施形態の説明においては、ペン1によるものについて説明したが、先に説明したようにマウス等を利用して描画を行わせる場合においても同様にして実施できる。つまり、ペン1の圧力検出により線の太さ等を決定するものではなく、ペン先の静止時間に応じて太さを設定できるようにしたためである。そのため、マウスを利用する場合においては、その時のマウスに連動して移動するカーソルを任意の位置で静止させ、この静止時間をカウントすることで簡単に描画する時の線や点の太さを設定できる。

【0088】しかも、ペン1による静止時間をカウントすることで、その太さを徐々に大きくするようにしてい

るが、これは逆でもよい。つまり、初期状態では、最大の大きさに設定しておき、徐々に最小限まで小さくなるように構成してもよいことである。

【0089】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の手書き入力装置によれば、手書き入力を行う場合、任意の点を指示した時に、その時の静止時間に応じて描画する点又は線の太さを設定するようにしているため、手軽に任意の太さの点又は線を設定して手書きによる画像の入力を行える。

【0090】特に、本発明によれば、手書き入力を行う場合、指示した点を従来周知の座標検出できる手段を備えておれば、入力用のペンに限らず、マウスを利用して描画するものにおいても同様にして実施でき、その操作が非常に簡単になる。

【0091】また、点又は線の太さは、最初又は手書きによる移動中、あるいは最終の点の指示にて設定せらるるにすることで、描画中に点や線の太さを任意に調整できる。特に、画像を確定する最終点での指示にて設定する場合には、画像全体を認識した状態で決定できるため、より効果的である。

【0092】さらに、手書き入力の際に、画像面を移動させていく時の移動時間を考慮して線の太さを変更するようすれば、筆等の感触での描画を併せて行え、筆等の感触を容易に楽しめる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の手書きによる描画を行うための第1の実施形態による原理を説明するために供する描画状態の動作説明図である。

【図2】本発明の手書き入力装置の機能を携帯用の電子機器に適用してなる電子機器の外観を示す斜視図である。

【図3】図2における表示装置部分および表示画面上の任意の位置を指示した時の座標を検出するための部分の展開図である。

【図4】本発明による手書き入力装置の制御を含む電子機器の全体の制御回路構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の第1の実施形態による制御動作を説明するためのフローチャートである。

【図6】本発明の手書きによる描画を行う第2の実施形態における動作原理を説明するための動作説明図である。

【図7】図6の描画状態を実現するための制御動作を説明するためのフローチャートである。

【図8】本発明の手書きによる描画を行う第3の実施形態における動作原理を説明するための動作説明図である。

【図9】図8の描画状態を実現するための制御動作を説明するためのフローチャートである。

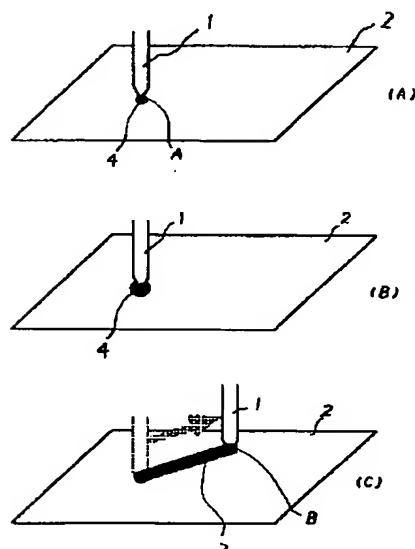
【図10】本発明の第3の実施形態による描画における実施態様の一例を示す動作説明図である。

## 【符号の説明】

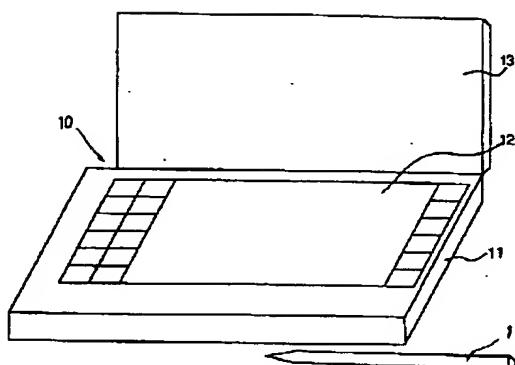
- 1 入力用のペン (指示手段)
- 2 表示装置
- 3 描画された画像 (線)
- 4 ペン先 (点)
- 5 C P U (設定手段)
- 9 R A M (記憶手段)
- 15 計時回路 (時間検出のための手段)

- $t$  予め決められた静止時間  
 $t_1$  計時回路の現時刻  
 $t_2$  計時回路の現時刻  
 $S_c$  静止カウンタ  
 $M_c$  移動カウンタ  
 $t_c$  静止時間における設定時間  
 $t_m$  移動時間における設定時間

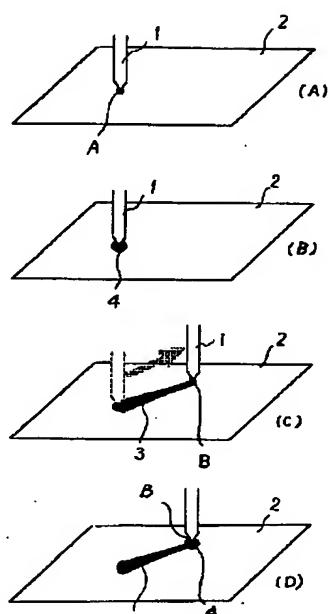
【図 1】



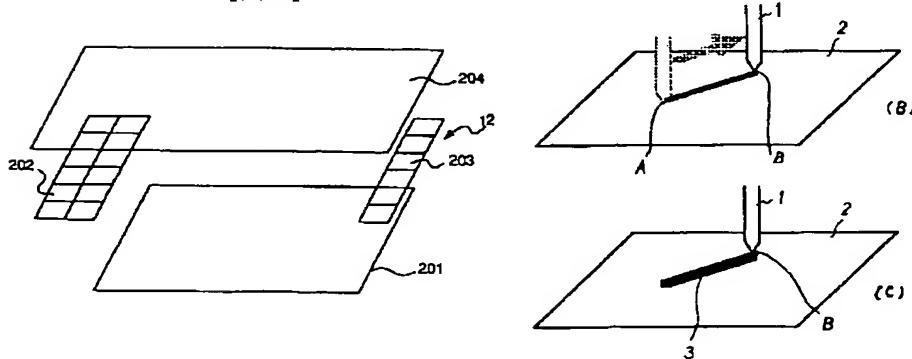
【図 2】



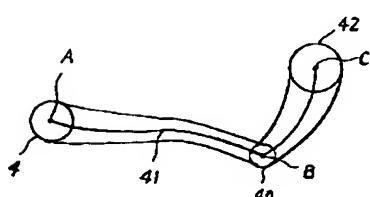
【図 8】



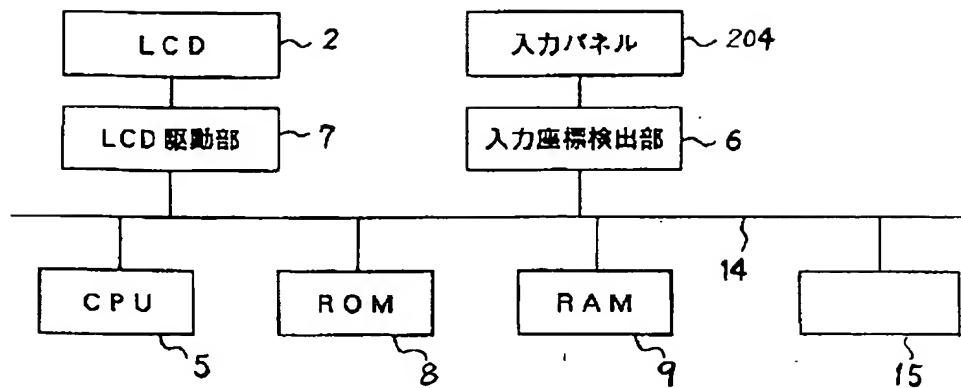
【図 3】



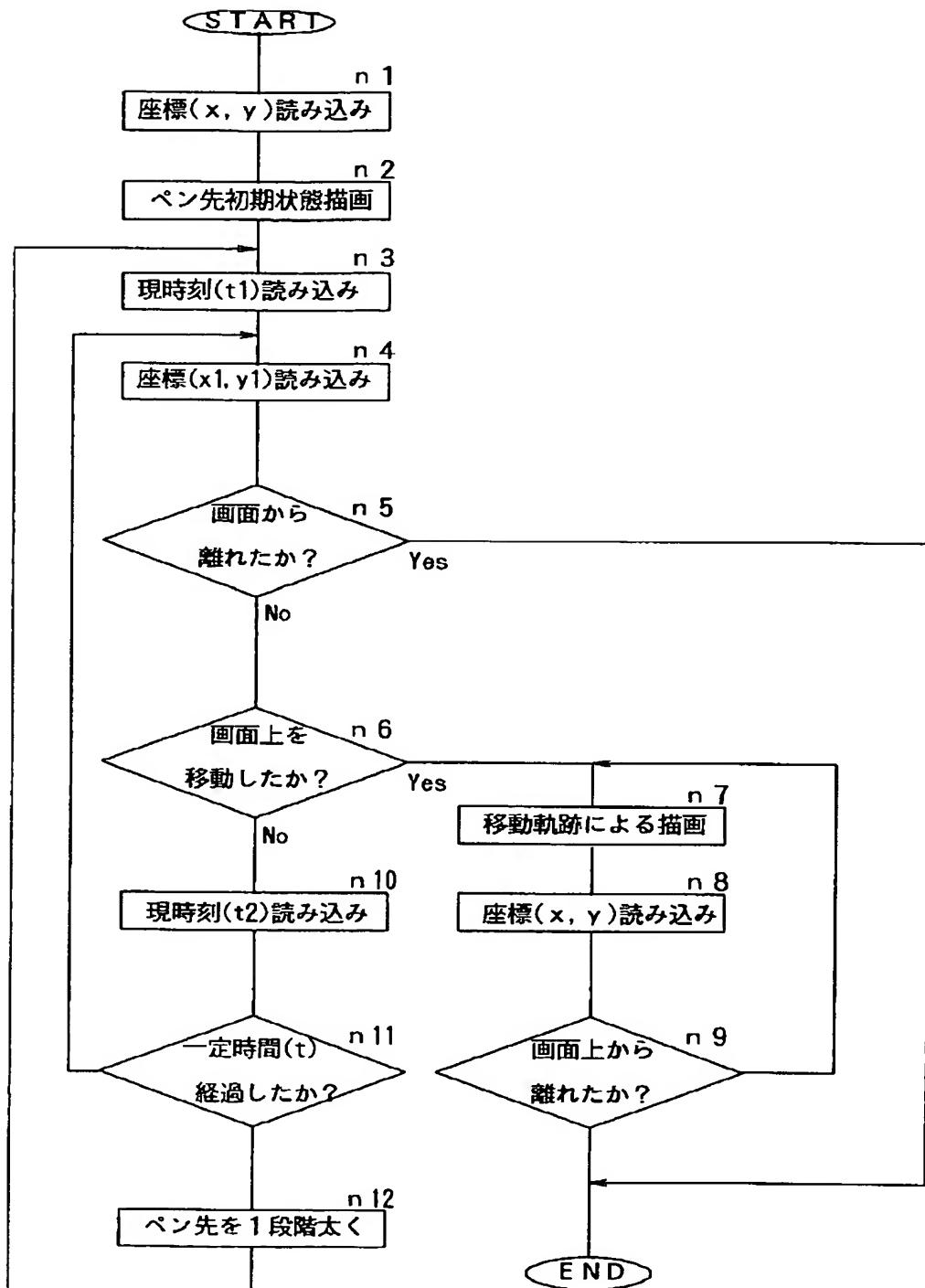
【図 10】



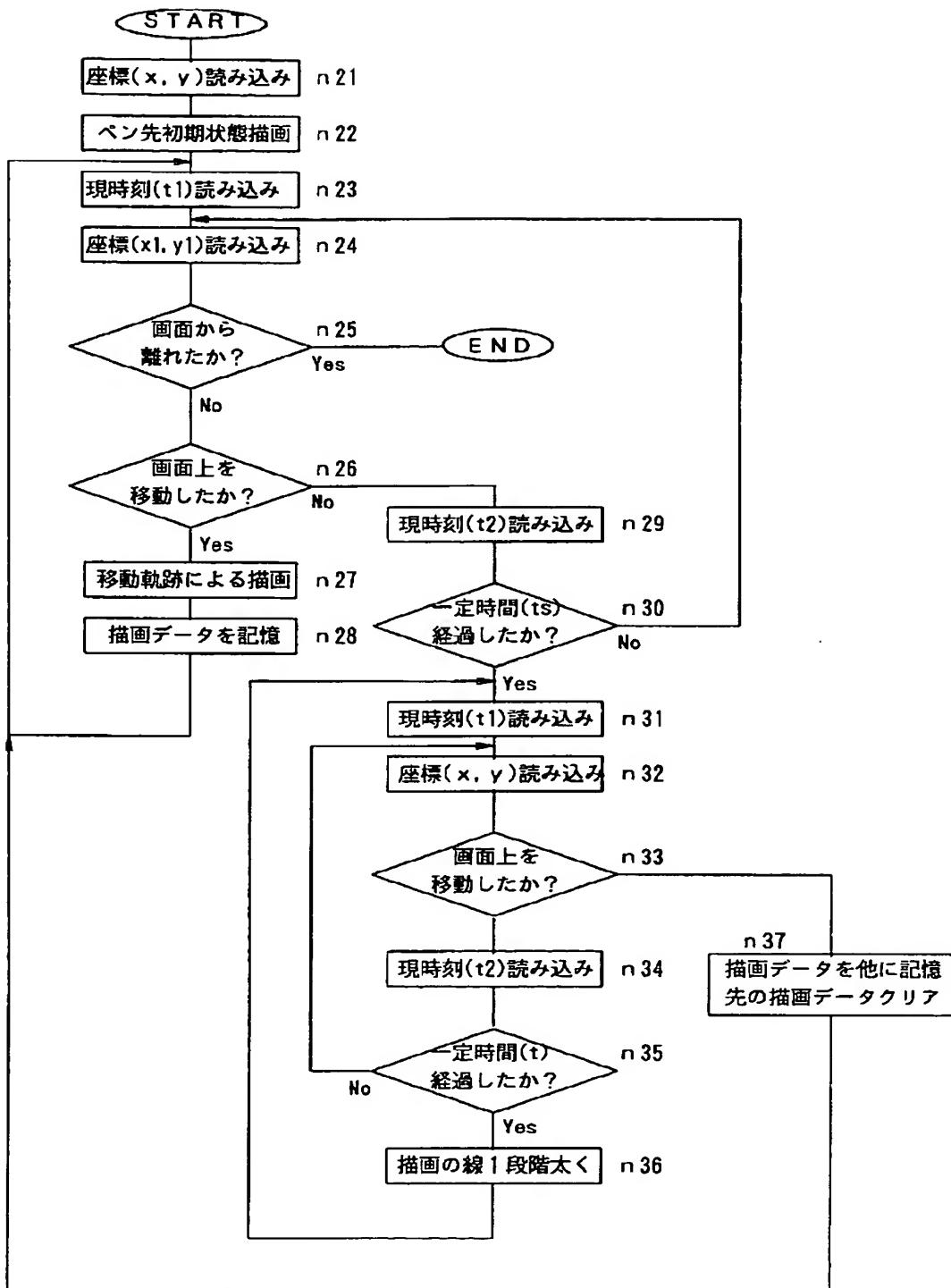
【図4】



【図5】



【図 7】



【図 9】

